

FREEZING CYCLE DEVICE

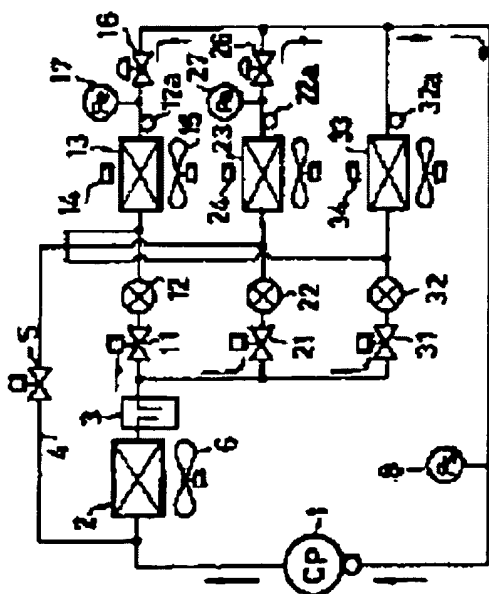
Publication number: JP4251164
Publication date: 1992-09-07
Inventor: MOCHIZUKI SATORU; SAITO OSAMU
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
- **International:** *F25B5/02; F25B5/00; (IPC1-7): F25B5/02*
- **European:**
Application number: JP19910000758 19910108
Priority number(s): JP19910000758 19910108

[Report a data error here](#)

Abstract of JP4251164

PURPOSE: To break down a cooled chamber into a plurality of temperature zones and cool said chamber into an optimum cooled condition without excess and deficiency.

CONSTITUTION: A plurality of vaporizers 13, 23, and 33 are installed, which are laid out in parallel to each other and provided with different temperature zones respectively. A plurality of flow rate control valves 16 and 26 are installed to the flow out side of refrigerant of all the vaporizers 13 and 23 except for the vaporizer 33 whose cooling zone is the coldest. The opening degree of the flow rate control valves 16 and 26 is controlled so as to conform to the evaporation pressure or temperature of the vaporizers 13 and 23. At the same time, the operation frequency of a compressor is controlled in conformity to a lower pressure of a freezing cycle.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-251164

(43) 公開日 平成4年(1992)9月7日

(51) Int.Cl.⁵

F 2 5 B 5/02

識別記号

5 3 0 C 7914-3L

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-758

(22) 出願日 平成3年(1991)1月8日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 望月 悟

静岡県富士市夢原336番地 株式会社東芝
富士工場内

(72) 発明者 齋藤 修

静岡県富士市夢原336番地 株式会社東芝
富士工場内

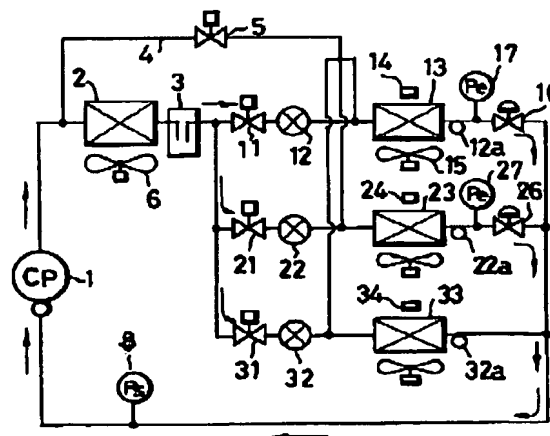
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57) 【要約】

【目的】 被冷却室を複数の温度帯に分けてそれぞれ過不足なく最適な状態に冷却する。

【構成】 互いに並列で冷却温度帯の異なる複数の蒸発器13、23、33を設け、これら蒸発器13、23、33のうち、冷却温度帯の最も低い蒸発器33を除く全ての蒸発器13、23の冷媒流出側に複数の流量調整弁16、26をそれぞれ設ける。そして、流量調整弁16、26の開度を対応する蒸発器13、23の蒸発圧力または蒸発温度に応じてそれぞれ制御する。同時に、圧縮機1の運転周波数を冷凍サイクルの低圧側圧力に応じて制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機、凝縮器、減圧器、互いに並列で冷却温度帯の異なる複数の蒸発器を接続した冷凍サイクルと、前記圧縮機を駆動するための電圧を出力するインバータ回路と、前記各蒸発器のうち冷却温度帯の最も低い蒸発器を除く全ての蒸発器の冷媒流出側に設けた複数の流量調整弁と、これら流量調整弁の開度を対応する蒸発器の蒸発圧力または蒸発温度に応じて制御する手段と、前記インバータ回路の出力周波数を前記冷凍サイクルの低圧側圧力に応じて制御する手段とを具備したことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項2】 圧縮機、凝縮器、減圧器、互いに並列で冷却温度帯の異なる2つの蒸発器を接続した冷凍サイクルと、前記各蒸発器の冷媒流出側に設けた複数の流量調整弁と、これら流量調整弁の開度を対応する蒸発器の負荷に応じて制御する手段と、前記各蒸発器のうち冷却温度帯の高い方の蒸発器の負荷が所定値以上のとき冷却温度帯の低い方の蒸発器への冷媒の流入を遮断する手段とを具備したことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ショーケース等に用いる冷凍サイクル装置に関する。

【0002】

【従来の技術】生鮮食品を販売する商店では、食品の鮮度を保つため、食品をショーケースに入れて陳列する。このショーケースには、収容室が複数の冷蔵室に分かれたものがある。この場合、複数の蒸発器が用意され、それぞれが各冷蔵室に設けられる。この冷凍サイクルの一例を図11に示す。

【0003】1は能力可変圧縮機で、その圧縮機1の吐出口に凝縮器2の流入側が接続されている。この凝縮器2の流出側にリキッドタンク3、二方弁1.1、21、31、減圧器たとえば膨張弁12、22、32を介して蒸発器13、23、33の流入側が接続されている。蒸発器13、23、33の流出側は圧縮機1の吸込口に接続されている。

【0004】上記膨張弁12、22、32は、感温筒12a、22a、32aを有し、その感温筒の感知温度と自身を流れる冷媒の温度との差が一定値となるよう開度が変化する。この膨張弁12、22、32の感温筒12a、22a、32aが蒸発器13、23、33のそれぞれ流出側配管に取付けられている。

【0005】圧縮機1の吐出口に除霜用のバイパス4の一端が接続され、そのバイパス4の他端は蒸発器13、23、33のそれぞれ流入側に接続されている。そして、バイパス4の中途に二方弁5が設けられている。

【0006】凝縮器2の近傍に、凝縮器用ファン6が設けられている。蒸発器13、23、33の近傍に、庫内温度センサ14、24、34および蒸発器用ファン1

5、25、35がそれぞれ設けられている。作用を説明する。圧縮機1が起動すると、圧縮機1から吐出される冷媒が矢印の方向に流れ、運転が開始される。これにより、各冷蔵室が冷却される。運転中、冷凍サイクルの低圧側圧力（圧縮機1の吸込み圧力）が設定値となるよう、圧縮機1の運転周波数が制御される。

【0007】さらに、庫内温度センサ14によって冷蔵室内の温度が検知され、その検知温度が設定値より下がると二方弁11が閉じて蒸発器13への冷媒の流入が遮断される。その後、検知温度が設定値よりも所定値以上高くなると、二方弁11が開き、蒸発器13への冷媒の流入が再開される。また、蒸発器13を流れる冷媒の過熱度が一定値となるよう、膨張弁12によって冷媒の流量が調節される。

【0008】庫内温度センサ24によって冷蔵室内の温度が検知され、その検知温度が設定値より下がると二方弁21が閉じて蒸発器23への冷媒の流入が遮断される。その後、検知温度が設定値よりも所定値以上高くなると、二方弁21が開き、蒸発器23への冷媒の流入が再開される。また、蒸発器23を流れる冷媒の過熱度が一定値となるよう、膨張弁22によって冷媒の流量が調節される。

【0009】庫内温度センサ34によって冷蔵室内の温度が検知され、その検知温度が設定値より下がると二方弁31が閉じて蒸発器33への冷媒の流入が遮断される。その後、検知温度が設定値よりも所定値以上高くなると、二方弁31が開き、蒸発器33への冷媒の流入が再開される。また、蒸発器33を流れる冷媒の過熱度が一定値となるよう、膨張弁32によって冷媒の流量が調節される。

【0010】なお、定期的に二方弁5が開放し、高温冷媒がバイパス4を通り蒸発器13、23、33に流入する。この流入により、蒸発器13、23、33に付着した霜が除去される。

【0011】一方、ショーケースには、収容室を冷凍用と冷蔵用の複数に分けて使用するものがある。この場合、冷凍サイクルに高温度帯冷却用の蒸発器と低温度帯冷却用の蒸発器が用意され、高温度帯冷却用の蒸発器が冷蔵室、低温度帯冷却用の蒸発器が冷凍室に設けられる。この冷凍サイクルの一例を図12に示す。

【0012】すなわち、蒸発器13が蒸発圧力（または蒸発温度）の高い方の高温度帯冷却用、蒸発器23が蒸発圧力（または蒸発温度）の低い方の低温度帯冷却用となっている。

【0013】高温度帯冷却用の蒸発器13は負荷の小さい冷蔵室に設けられ、低温度帯冷却用の蒸発器23は負荷の大きい冷凍室に設けられる。さらに、蒸発器13の流出側配管に蒸発圧力調整弁7が設けられている。

【0014】調整弁7は、開度が手動で変化する手動式であり、蒸発器13から流出する冷媒の圧力（蒸発圧力

に相当)が高いことに対処して予め所定の開度に絞られている。これは、調整弁7を通った冷媒の圧力と蒸発器23から流出する冷媒の圧力とをほぼ等しくし、蒸発器23における冷媒の流通に過不足を生じさせないようにするためである。作用を説明する。圧縮機1が起動すると、圧縮機1の吐出冷媒が矢印の方向に流れ、運転が開始される。これにより、冷蔵庫および冷凍室が冷却される。

【0015】運転中、庫内温度センサ14によって冷凍室内の温度が検知され、その検知温度が設定値より下がると、二方弁11が閉じて蒸発器13への冷媒の流入が遮断される。その後、検知温度が設定値よりも所定値以上高くなると、二方弁11が開き、蒸発器13への冷媒の流入が再開される。また、蒸発器13を流れる冷媒の過熱度が一定値となるよう、膨張弁12によって冷媒の流量が調節される。

【0016】庫内温度センサ24によって冷凍室内の温度が検知され、その検知温度が設定値より下がると二方弁21が閉じて蒸発器23への冷媒の流入が遮断される。その後、検知温度が設定値よりも所定値以上高くなると、二方弁21が開き、蒸発器23への冷媒の流入が再開される。また、蒸発器23を流れる冷媒の過熱度が一定値となるよう、膨張弁22によって冷媒の流量が調節される。

【0017】なお、定期的に二方弁5が開放し、高温冷媒がバイパス4を通り蒸発器13、23に流入する。この高温冷媒の流入により、蒸発器13、23に付着した霜が除去される。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図11の冷凍サイクルでは、圧縮機1の運転周波数を冷凍サイクルの低圧側圧力に応じて制御しているので、蒸発器13、23、33の蒸発圧力(=蒸発温度)が同じとなる。このため、収容室を複数の温度帯に分けて使用することができない。図12の冷凍サイクルでは、蒸発器13の冷却温度帯と蒸発器23の冷却温度帯が固定であり、使用の途中で冷却温度帯を切替えることができない。

【0019】また、図12の冷凍サイクルでは、扉の開放などによって蒸発器13側の庫内温度が大きく上昇した場合、過負荷状態となって蒸発器13の蒸発圧力が大きく上昇する事態が生じる。この場合、調整弁7の開度が固定であることから、調整弁7を通った冷媒の圧力が大きく上昇し、冷凍サイクルの低圧側圧力の上昇、ひいては高圧側圧力の異常上昇を招き、圧縮機1を初めとする冷凍サイクル機器の寿命に悪影響を与えてしまう。この発明は上記の事情を考慮したもので、請求項1の冷凍サイクル装置は、被冷却室を複数の温度帯に分けてそれぞれ過不足なく最適な状態に冷却できることを目的とする。

【0020】請求項2の冷凍サイクル装置は、被冷却室

を複数の温度帯に分けて冷却することができ、しかもその冷却温度帯の切替を可能とし、さらには過負荷時の高圧側圧力の異常上昇を解消することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】請求項1の冷凍サイクル装置は、圧縮機、凝縮器、減圧器、互いに並列で冷却温度帯の異なる複数の蒸発器を接続した冷凍サイクルと、前記圧縮機を駆動するための電圧を出力するインバータ回路と、前記各蒸発器のうち冷却温度帯の最も低い蒸発器を除く全ての蒸発器の冷媒流出側に設けた複数の流量調整弁と、これら流量調整弁の開度を対応する蒸発器の蒸発圧力または蒸発温度に応じて制御する手段と、前記インバータ回路の出力周波数を前記冷凍サイクルの低圧側圧力に応じて制御する手段とを備える。

【0022】請求項2の冷凍サイクル装置は、圧縮機、凝縮器、減圧器、互いに並列で冷却温度帯の異なる2つの蒸発器を接続した冷凍サイクルと、前記各蒸発器の冷媒流出側に設けた複数の流量調整弁と、これら流量調整弁の開度を対応する蒸発器の負荷に応じて制御する手段と、前記各蒸発器のうち冷却温度帯の高い方の蒸発器の負荷が所定値以上のとき冷却温度帯の低い方の蒸発器への冷媒の流入を遮断する手段とを備える。

【0023】

【作用】請求項1の冷凍サイクル装置では、各蒸発器のうち冷却温度帯の最も低い蒸発器を除く全ての蒸発器から流出する冷媒の量を該蒸発器の蒸発圧力または蒸発温度に応じて制御する。同時に、インバータ回路の出力周波数を冷凍サイクルの低圧側圧力に応じて制御する。

【0024】請求項2の冷凍サイクル装置では、各蒸発器から流出する冷媒の量を該蒸発器の負荷に応じて制御する。そして、各蒸発器のうち冷却温度帯の高い方の蒸発器の負荷が所定値以上のとき、冷却温度帯の低い方の蒸発器への冷媒の流入を遮断する。

【0025】

【実施例】以下、この発明の第1実施例について図面を参照して説明する。この第1実施例は、請求項1の冷凍サイクル装置に相当する。なお、図面において図11と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0026】図1において、蒸発器13、23を蒸発圧力(または蒸発温度)の高い高温帯冷却用、蒸発器33を蒸発圧力(または蒸発温度)の低い低温帯冷却用としている。高温帯冷却用の蒸発器13、23は負荷の小さい冷蔵庫に設け、低温帯冷却用の蒸発器33は負荷の大きい冷凍室に設ける。蒸発器13の流出側配管に流量調整弁(パルスモータバルブ;以下、PMVと略称する)16を設ける。蒸発器23の流出側配管にPMV26を設ける。上記PMV16、26は、入力される駆動パルスの数に応じて開度が連続的に変化するものである。冷却温度帯の最も低い蒸発器33については、P

MVを設けない。

【0027】さらに、蒸発器13の流出側配管に圧力センサ17を取付ける。蒸発器23の流出側配管に圧力センサ27を取付ける。冷凍サイクルの低圧側配管に圧力センサ8を取付ける。制御回路を図2に示す。40は商用交流電源で、その電源40に制御部41およびインバータ回路42を接続する。制御部41は、マイクロコンピュータおよびその周辺回路からなり、冷凍サイクル装置の全般にわたる制御を行なうものである。

【0028】この制御部41に、二方弁5、11、21、31、PMV16、26、圧力センサ8、17、27、蒸発器用ファンモータ15M、25M、35M、庫内温度センサ14、24、34、凝縮器用ファンモータ6M、およびインバータ回路42を接続する。

【0029】インバータ回路42は、電源40の電圧を整流し、その整流電圧を制御部41の指令に応じた所定周波数の電圧に変換して出力するものである。この出力を駆動電圧として圧縮機モータ1Mに供給する。制御部41は、次の機能手段を備えている。

- (1) 圧力センサ17の検知圧力 P_e が設定値 T_1 となるようPMV16の開度を制御する手段。
- (2) 圧力センサ27の検知圧力 P_e が設定値 T_1 となるようPMV26の開度を制御する手段。
- (3) 圧力センサ8の検知圧力 P_s が設定値 T となるよう圧縮機1の運転周波数(インバータ回路42の出力周波数) F を制御する手段。
- (4) 庫内温度センサ14の検知温度と設定値 $\pm\alpha$ (α はディファレンス)との比較により二方弁11の開閉を制御する手段。
- (5) 庫内温度センサ24の検知温度と設定値 $\pm\alpha$ との比較により二方弁21の開閉を制御する手段。
- (6) 庫内温度センサ34の検知温度と設定値 $\pm\alpha$ との比較により二方弁31の開閉を制御する手段。
- (7) 定期的に一定時間だけ二方弁5を開き、蒸発器13、23、33のいわゆるホットガス除霜を実行する手段。

つぎに、上記の構成において作用を説明する。圧縮機1が起動すると、その吐出冷媒が凝縮器2に入る。この凝縮器2では、冷媒が外気に熱を放出して凝縮する。

【0030】凝縮器2を経た冷媒はリキッドタンク3、二方弁11、21、31、膨張弁12、22、32を通り、蒸発器13、23、33に入る。蒸発器13、23では、冷媒が冷蔵庫内の空気から熱を奪って蒸発する。蒸発器33では、冷媒が冷凍室内の空気から熱を奪って蒸発する。蒸発器13、23を経た冷媒はPMV16、26を通り、圧縮機1に吸込まれる。こうして、冷蔵庫および冷凍室が冷却される。

【0031】運転中、蒸発器13の蒸発圧力 P_e が圧力センサ17によって検知される。制御部41は、図3のフローチャートに示すように、圧力センサ17の検知

圧力 P_e が設定値 P_1 より高くなると、PMV16の開度 Q_1 を所定値 ΔQ だけ増やす。検知圧力 P_e が設定値 P_1 より低くなると、PMV16の開度 Q_1 を所定値 ΔQ だけ絞る。検知圧力 P_e が設定値 P_1 と等しい場合は、PMV16の開度 Q_1 をそのままの状態に保持する。こうして、蒸発器13の蒸発圧力 P_e が設定値 P_1 に維持される。蒸発器23の蒸発圧力 P_e が圧力センサ27によって検知される。

【0032】制御部41は、図3のフローチャートに示すように、圧力センサ27の検知圧力 P_e が設定値 P_1 より高くなると、PMV26の開度 Q_2 を所定値 ΔQ だけ増やす。検知圧力 P_e が設定値 P_1 より低くなると、PMV26の開度 Q_2 を所定値 ΔQ だけ絞る。検知圧力 P_e が設定値 P_1 と等しい場合は、PMV26の開度 Q_2 をそのままの状態に保持する。こうして、蒸発器23の蒸発圧力 P_e が設定値 P_1 に維持される。冷凍サイクルの低圧側圧力(圧縮機1の吸込み圧力) P_s が圧力センサ8によって検知される。

【0033】制御部41は、図4のフローチャートに示すように、圧力センサ8の検知圧力 P_s が設定値 P より高くなると、圧縮機1の運転周波数 F を所定値 ΔF だけ高める。検知圧力 P_s が設定値 P より低くなると、圧縮機1の運転周波数 F を所定値 ΔF だけ下げる。検知圧力 P_s が設定値 P と等しい場合は、圧縮機1の運転周波数 F をそのままの状態に保持する。こうして、低圧側圧力 P_s が設定値 P に維持される。一方、蒸発器13が設けられている冷蔵庫の内部温度が庫内温度センサ14によって検知される。

【0034】制御部41は、庫内温度センサ14の検知温度が“設定値 $-\alpha$ ”より下がったとき、二方弁11を閉じて蒸発器13への冷媒の流入を遮断する。その後、検知温度が“設定値 $+\alpha$ ”よりも高くなると、二方弁11を開き、蒸発器13への冷媒の流入を再開する。また、蒸発器13を流れる冷媒の過熱度が一定値となるよう、膨張弁12によって冷媒の流量が調節される。蒸発器23が設けられている冷蔵庫の内部温度が庫内温度センサ24によって検知される。

【0035】制御部41は、庫内温度センサ24の検知温度が“設定値 $-\alpha$ ”より下がったとき、二方弁21を閉じて蒸発器23への冷媒の流入を遮断する。その後、検知温度が“設定値 $+\alpha$ ”より高くなると、二方弁21を開き、蒸発器23への冷媒の流入を再開する。また、蒸発器23を流れる冷媒の過熱度が一定値となるよう、膨張弁22によって冷媒の流量が調節される。蒸発器33が設けられている冷蔵庫の内部温度が庫内温度センサ34によって検知される。

【0036】制御部41は、庫内温度センサ34の検知温度が“設定値 $-\alpha$ ”より下がったとき、二方弁31を閉じて蒸発器33への冷媒の流入を遮断する。その後、検知温度が“設定値 $+\alpha$ ”より高くなると、二方弁31

を開き、蒸発器33への冷媒の流入を再開する。また、蒸発器33を流れる冷媒の過熱度が一定値となるよう、膨張弁32によって冷媒の流量が調節される。なお、蒸発器の蒸発圧力 P_e と負荷との一般的な関係を図5に示しており、負荷の変動に伴って蒸発圧力 P_e が変化することが判る。蒸発圧力 P_{e1} 、 P_{e2} 、 P_s 、開度 Q_1 、 Q_2 、および運転周波数 F の相互の関係を図6に示す。

【0037】このように、冷却温度帯の高い蒸発器13、23の蒸発圧力 P_{e1} 、 P_{e2} を設定値 T_1 に維持するとともに、冷却温度帯の低い蒸発器33の蒸発圧力（低圧側圧力 P_s に相当）を設定値 T_2 に維持することにより、収容室を複数の温度帯に分けてそれぞれ過不足なく最適な状態に冷却できる。

【0038】なお、上記実施例では、蒸発器13、23の蒸発圧力 P_{e1} 、 P_{e2} を検知し且つ制御したが、図7に示すように膨張弁12、22の流出側配管に温度センサ18、28を取付け、これら温度センサによって蒸発器13、23の蒸発温度を検知し、かつ制御するようにしても同様の効果を得ることができる。この場合の制御回路を図8に示す。すなわち、運転中、蒸発器13の蒸発温度 T_{e1} が温度センサ18によって検知される。

【0039】制御部41は、温度センサ18の検知温度 T_{e1} が設定値 T_1 より高くなったとき、PMV16の開度 Q_1 を所定値 ΔQ だけ増やす。検知温度 T_{e1} が設定値 T_1 より低くなると、PMV16の開度 Q_1 を所定値 ΔQ だけ絞る。検知温度 T_{e1} が設定値 T_1 と等しい場合は、PMV16の開度 Q_1 をそのままの状態に保持する。こうして、蒸発器13の蒸発温度 T_{e1} が設定値 T_1 に維持される。蒸発器23の蒸発温度 T_{e2} が温度センサ28によって検知される。

【0040】制御部41は、温度センサ28の検知温度 T_{e2} が設定値 T_2 より高くなったとき、PMV26の開度 Q_2 を所定値 ΔQ だけ増やす。検知温度 T_{e2} が設定値 T_2 より低くなると、PMV26の開度 Q_2 を所定値 ΔQ だけ絞る。検知温度 T_{e2} が設定値 T_2 と等しい場合は、PMV26の開度 Q_2 をそのままの状態に保持する。こうして、蒸発器23の蒸発温度 T_{e2} が設定値 T_2 に維持される。

【0041】さらに、制御部41は、冷凍サイクルの低圧側圧力（圧縮機1の吸込み圧力） P_s が圧力センサ8によって検知され、その検知圧力 P_s が設定値 P_2 となるように圧縮機1の運転周波数 F を制御する。

【0042】この発明の第2実施例を図面を参照して説明する。この第2実施例は、請求項2の冷凍サイクル装置に相当する。なお、図面において第1実施例と同一部分には同一符号を付している。

【0043】図9において、蒸発器13を蒸発圧力（または蒸発温度）の高い方の高温帯冷却用、蒸発器23を蒸発圧力（または蒸発温度）の低い方の低温帯冷却

用としている。高温帯冷却用の蒸発器13は負荷の小さい冷蔵室に設け、低温帯冷却用の蒸発器23は負荷の大きい冷凍室に設ける。制御回路を図10に示す。

【0044】制御部41に、二方弁5、11、21、PMV16、26、蒸発器用ファンモータ15M、25M、庫内温度センサ14、24、凝縮器用ファンモータ6M、およびインバータ回路42を接続する。制御部41は、次の機能手段を備えている。

(1) 庫内温度センサ14の検知温度と設定値との差（つまり冷蔵室の負荷）に応じてPMV16の開度を制御する手段。

(2) 庫内温度センサ24の検知温度と設定値との差（つまり冷凍室の負荷）に応じてPMV26の開度を制御する手段。

(3) 冷蔵室の負荷と冷凍室の負荷との総和に応じて圧縮機1の運転周波数 F を制御する手段。

(4) 庫内温度センサ14の検知温度と設定値 $\pm \alpha$ （ α はディファレンス）との比較により二方弁11の開閉を制御する手段。

(5) 庫内温度センサ24の検知温度と設定値 $\pm \alpha$ との比較により二方弁21の開閉を制御する手段。

【0045】(6) 冷却温度帯の高い方の蒸発器13の負荷が大きく増大して所定値以上となったとき、二方弁21を閉じ、冷却温度帯の低い方の蒸発器23への冷媒の流入を遮断する手段。

(7) 定期的に一定時間だけ二方弁5を開き、蒸発器13、23、33のいわゆるホットガス除霜を実行する手段。

つぎに、作用を説明する。圧縮機1が起動すると、その吐出冷媒が凝縮器2に入る。この凝縮器2では、冷媒が外気に熱を放出して凝縮する。

【0046】凝縮器2を経た冷媒はリキッドタンク3、二方弁11、21、31、膨張弁12、22、32を通り、蒸発器13、23、33に入る。蒸発器13、23では、冷媒が冷蔵室内の空気から熱を奪って蒸発する。蒸発器33では、冷媒が冷凍室内の空気から熱を奪って蒸発する。蒸発器13、23を経た冷媒はPMV16、26を通り、圧縮機1に吸込まれる。こうして、冷蔵室および冷凍室が冷却される。運転中、制御部41は、冷蔵室の負荷と冷凍室の負荷との総和に応じて圧縮機1の運転周波数 F を制御する。

【0047】さらに、制御部41は、冷蔵室の負荷に応じてPMV16の開度を制御し、かつ冷凍室の負荷に応じてPMV26の開度を制御する。すなわち、冷蔵室の負荷に対応する量の冷媒を蒸発器13に流し、冷凍室の負荷に対応する量の冷媒を蒸発器23に流す。

【0048】また、制御部41は、庫内温度センサ14の検知温度が“設定値 $-\alpha$ ”より低くなると、二方弁11を閉じて蒸発器13への冷媒の流入を遮断する。その後、検知温度が“設定値 $+\alpha$ ”より高くなると、二方弁

11を開き、蒸発器13への冷媒の流入を再開する。なお、蒸発器13を流れる冷媒の過熱度が一定値となるよう、膨張弁12によって冷媒の流量が調節される。蒸発器23が設けられている冷蔵庫の内部温度が庫内温度センサ24によって検知される。

【0049】制御部41は、庫内温度センサ24の検知温度が“設定値- α ”より下がったとき、二方弁21を閉じて蒸発器23への冷媒の流入を遮断する。その後、検知温度が“設定値+ α ”より高くなると、二方弁21を開き、蒸発器23への冷媒の流入を再開する。なお、蒸発器23を流れる冷媒の過熱度が一定値となるよう、膨張弁22によって冷媒の流量が調節される。

【0050】このように、蒸発器13、23に流れる冷媒の量をそれぞれの蒸発器の負荷に応じて調節することにより、被冷却室を複数の温度帯に分けて冷却することができる。特に、冷却温度帯を使用状況等に応じて自由に切換えることができ、便利である。

【0051】ところで、冷蔵庫の扉の開放によって蒸発器13側の庫内温度が大きく上昇した場合、過負荷状態となって蒸発器13の蒸発圧力が大きく上昇するという事態が生じる。この場合、負荷の増大に対処してPMV16の開度が増すため、蒸発器13に流れる冷媒の量が増えて蒸発圧力の上昇を押さえる作用が働くが、十分ではなく、PMV16を通った冷媒の圧力が大きく上昇する。こうなると、冷凍サイクルの低圧側圧力の上昇、ひいては高圧側圧力の異常上昇を招き、圧縮機1を初めとする冷凍サイクル機器の寿命に悪影響を与えてしまう。

【0052】しかも、PMV16を通った冷媒の大きな圧力上昇は、蒸発器23から流出する冷媒に対して抵抗となり、蒸発器23から流出する冷媒の量が通常よりも少なく押さえられてしまう。こうなると、蒸発器23に流入する冷媒の量が少なくなり、蒸発器23側の冷却が不十分となる。そこで、制御部41は、蒸発器13の負荷を監視しており、その負荷が所定値以上の過剰状態になると蒸発器23側の二方弁21を閉じる。

【0053】二方弁21が閉じると、蒸発器23に冷媒が流れなくなり、その分だけ蒸発器13に流れる冷媒の量が増える。この冷媒流量の増大により、蒸発器13の蒸発圧力の上昇が十分に押さえられ、冷凍サイクルの低圧側圧力の上昇、ひいては高圧側圧力の異常上昇を回避することができる。したがって、圧縮機1を初めとする冷凍サイクル機器の寿命に悪影響を与えることがない。

【0054】この場合、蒸発器23側の冷却能力が零となるが、もともと蒸発器23側の冷却が不十分となる状況であるため、それについては許容し、高圧側圧力の異常上昇の方を優先的に防止している。なお、上記各実施例ではショーケースを例に説明したが、冷凍冷蔵庫や空気調和機にも同様に実施可能である。

【0055】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明によれば、

【0056】請求項1の冷凍サイクル装置は、圧縮機、凝縮器、減圧器、互いに並列で冷却温度帯の異なる複数の蒸発器を接続した冷凍サイクルと、前記圧縮機を駆動するための電圧を出力するインバータ回路と、前記各蒸発器のうち冷却温度帯の最も低い蒸発器を除く全ての蒸発器の冷媒流出側に設けた複数の流量調整弁と、これら流量調整弁の開度を対応する蒸発器の蒸発圧力または蒸発温度に応じて制御する手段と、前記インバータ回路の出力周波数を前記冷凍サイクルの低圧側圧力に応じて制御する手段とを備えたので、被冷却室を複数の温度帯に分けてそれぞれ過不足なく最適な状態に冷却できる。

【0057】請求項2の冷凍サイクル装置は、圧縮機、凝縮器、減圧器、互いに並列で冷却温度帯の異なる2つの蒸発器を接続した冷凍サイクルと、前記各蒸発器の冷媒流出側に設けた複数の流量調整弁と、これら流量調整弁の開度を対応する蒸発器の負荷に応じて制御する手段と、前記各蒸発器のうち冷却温度帯の高い方の蒸発器の負荷が所定値以上のとき冷却温度帯の低い方の蒸発器への冷媒の流入を遮断する手段とを備えたので、被冷却室を複数の温度帯に分けて冷却することができ、しかもその冷却温度帯の切換を可能とし、さらには過負荷時の高圧側圧力の異常上昇を解消できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例の冷凍サイクルの構成を示す図。

【図2】この発明の第1実施例の制御回路の構成を示すブロック図。

【図3】この発明の第1実施例における開度制御を説明するためのフローチャート。

【図4】この発明の第1実施例における運転周波数制御を説明するためのフローチャート。

【図5】この発明の第1実施例における蒸発器の蒸発圧力と負荷との一般的な関係を示す図。

【図6】この発明の第1実施例における各蒸発器の蒸発圧力、各PMVの開度、および運転周波数の相互の関係を示す図。

【図7】図1の冷凍サイクルの変形例の構成を示す図。

【図8】図7の変形例における制御回路の変形例の構成を示す図。

【図9】この発明の第2実施例の冷凍サイクルの構成を示す図。

【図10】この発明の第2実施例の制御回路の構成を示すブロック図。

【図11】従来の冷凍サイクルの構成の一例を示す図。

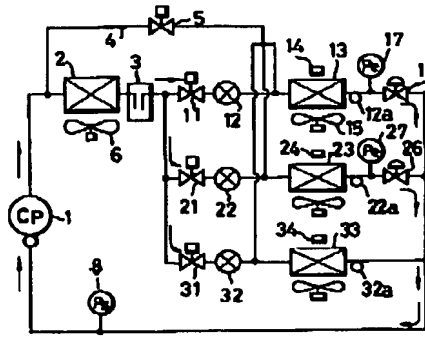
【図12】従来の冷凍サイクルの構成の他の例を示す図。

【符号の説明】

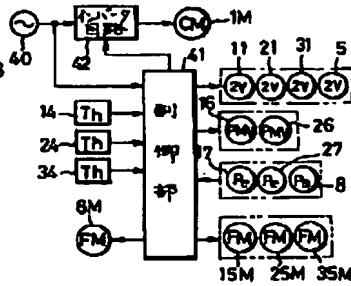
1…能力可変圧縮機、2…凝縮器、11、21…二方弁、13、23、33…蒸発器、16、26…PMV（流量調整弁）、41…制御部、42…インバータ回

路。

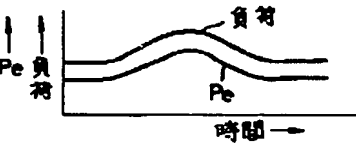
【図1】



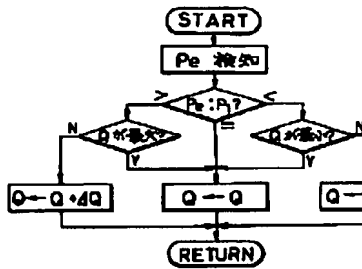
【図2】



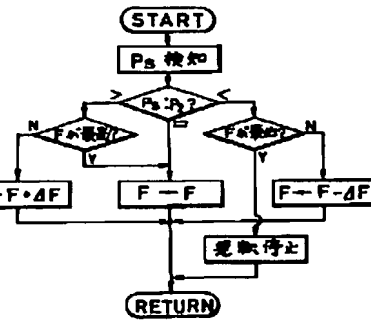
【図5】



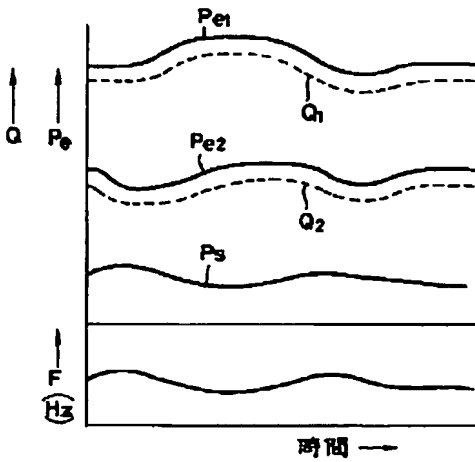
【図3】



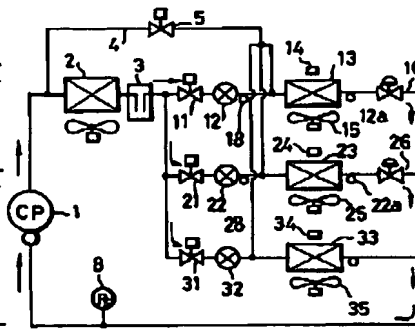
【図4】



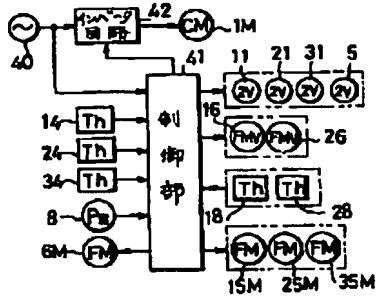
【図6】



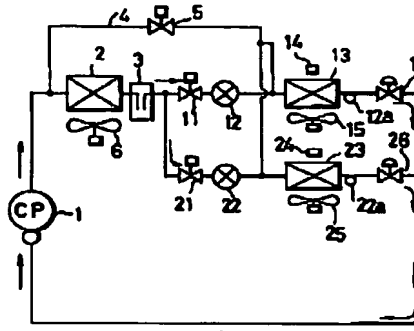
【図7】



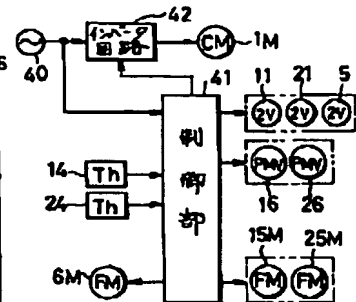
【図8】



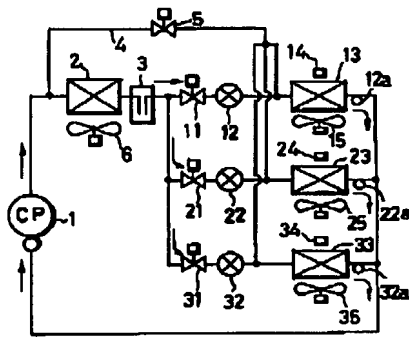
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

